

Carlo Sturani

I NAUTILOIDI DEL GENERE *ATURIA*
NEL BACINO TERZIARIO LIGURE-PIEMONTESE ⁽¹⁾

Nel Bacino Terziario Ligure-Piemontese il genere *Aturia* è rappresentato da cinque specie: una eocenica, *A. rovasendiana* PARONA dell'Eocene superiore di Gassino, una oligocenica, *A. paronai* ROVERETO del Tongriano di Mioglia, e tre mioceniche, *A. aturi* (BASTEROT), *A. formae* PARONA e *A. complanata* n. sp. ⁽²⁾.

Queste specie, eccezion fatta per l'ultima, furono studiate, essenzialmente da un punto di vista sistematico, da G. MICHELOTTI (13), L. BELLARDI (3), C. F. PARONA (21), G. ROVERETO (22) e F. SACCO (24). Particolarmente importante è il lavoro del PARONA, soprattutto per l'accuratezza e la completezza delle descrizioni e della relativa iconografia.

Nonostante l'esistenza degli studi di tanti e sì valenti paleontologi, il fortunato rinvenimento di molti nuovi esemplari, frutto di personali ricerche, e la comparsa di alcuni recenti lavori stranieri sui

⁽¹⁾ Lavoro eseguito e pubblicato sotto gli auspici del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

⁽²⁾ Accanto a queste cinque specie del genere *Aturia*, nel Bacino Terziario Ligure-Piemontese si trovano anche due specie del genere *Nautilus*, il *N. decipiens* MICHELOTTI, dell'Eocene superiore di Gassino (5 es.) e del Tongriano di Carcare (3 es.), forma di notevoli dimensioni (150 mm di diametro), e il *N. allionii* MICHELOTTI dell'Elveziano della Collina di Torino (6 es.), di dimensioni relativamente minori (45-70 mm).

Insieme con i Nautili e le Aturie, si rinvencono sovente i «*Rhyncholites*», ossia le parti calcificate delle mascelle di questi Nautiloidi. Se ne conoscono numerose forme, a ciascuna delle quali è stato dato un nome specifico particolare, ma che non è tuttavia possibile collegare con le varie specie di *Aturia* o di *Nautilus* poichè fino ad ora esse vennero sempre trovate isolate (PARONA, 21, pp. 160 e 165, t. 2, ff. 4, 9-11).

Nautiloidi terziari, in special modo quelli di A. K. MILLER e di H. B. STENZEL, hanno resa opportuna la ripresa in esame anche dell'abbondante materiale conservato nelle collezioni dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino.

L'eccezionale abbondanza e l'ottimo stato di conservazione del materiale a disposizione hanno consentito di raggiungere interessanti risultati anche di carattere generale, soprattutto per quanto riguarda le strutture del sifone e della prima camera, come pure le variazioni della sutura e del profilo sia nel corso della filogenesi che durante l'ontogenesi. Mentre per quanto riguarda queste osservazioni di maggior interesse ci si riserva di riferire con più ampio dettaglio in apposita nota, il presente lavoro viene dedicato soprattutto alla parte sistematica e alle considerazioni stratigrafiche ed ecologiche sulle Aturie del Terziario ligure-piemontese.

Colgo qui l'occasione per ringraziare vivamente il Dr. H. B. STENZEL, del Bureau of Economic Geology of Texas, ed il Sig. G. COLAS, del Muséum d'Histoire Naturelle di Parigi, che mi fecero molto gentilmente pervenire alcune pubblicazioni altrimenti introvabili, nonché il Prof. L. PARDI, Direttore dell'Istituto di Zoologia della Università di Torino, che mise gentilmente a mia disposizione la biblioteca di quell'Istituto. Un ringraziamento particolarmente sentito devo poi rivolgere al Prof. R. MALARODA, Direttore dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino, senza i cui preziosi consigli non mi sarebbe stato possibile condurre a termine questo lavoro.

Descrizione delle forme

Aturia rovasendiana PARONA

(F. 1)

BELLARDI (3, p. 23) (*A. aturi* BELL. non BAST.)

PARONA (21, pp. 156-159; t. 1, f. 1; t. 2, ff. 1-3)

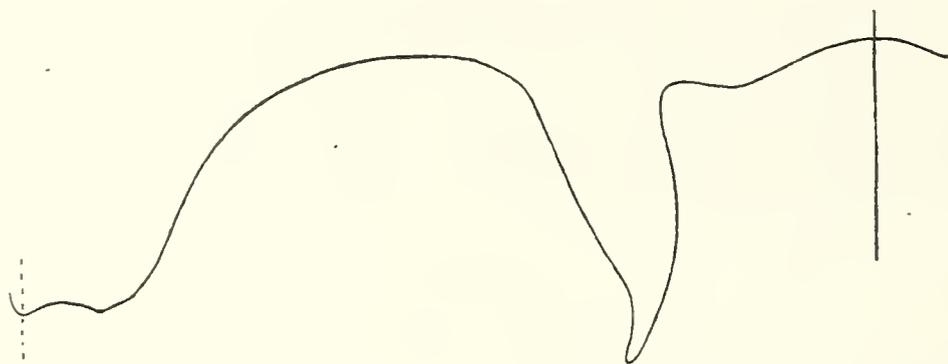
SACCO (24, pp. 10-11; t. 2, ff. 6-7; t. 3, ff. 1-2)

AVNIMELECH (1a, pp. 115-119, 1 f.n.t.)

Specie eocenica di grandi dimensioni. Differisce nettamente da *A. aturi*, oltre che per le maggiori dimensioni, anche nella linea suturale (f. 1), per la forma dei lobi ventrali assai allungati e falciiformi, con l'estremità appuntita e affusolata penetrante per un buon tratto nella parte iniziale del lobo precedente; questi lobi, a diffe-

renza di quanto si verifica in *A. aturi*, non convergono ventralmente verso la loro estremità, ma tendono piuttosto verso la parte dorsale. La loro forma è tuttavia soggetta a notevoli variazioni con l'età, anche nel medesimo individuo (PARONA, 21, t. 1, f. 1; AVNIMELECH, 1 a, f. 1). Le selle laterali sono asimmetriche, avendo il loro massimo di curvatura spostato verso il lato ventrale, e decorrono verso i lobi dorsolaterali (ombelicali) con una curvatura regolare senza formare alcun angolo; in *A. aturi*, viceversa, le selle laterali sono più simmetriche, presentando due sorta di angoli o mutamenti della curvatura, uno ventrale ed uno dorsale, mentre il massimo di curvatura è posto all'incirca a metà di esse oppure è spostato più dorsalmente.

La forma asimmetrica delle selle laterali di *A. rovasendiana* PARONA, aventi il massimo di curvatura presso il loro marginale ventrale, è comune a pressochè tutte le altre specie eoceniche del genere *Aturia*; si tratta certamente di un carattere primitivo, che ricorda le suture di *Hercoglossa* e di *Aturoidea*, ed è conservato ancora nei primi setti di quelle specie mioceniche, come *A. aturi*, che nella sutura degli individui adulti hanno invece le selle laterali simmetriche con il massimo di curvatura situato a metà, o spostato dorsalmente.



dis. C. Sturani 1958

Fig. 1 — Diagramma suturale di *Aturia rovasendiana* PARONA (lectotipo) (x 1/2).

La sutura di *A. rovasendiana* PARONA non si differenzia praticamente da quella di numerose altre specie eoceniche, quali: *A. alabamensis* (MORTON), *A. brazoensis* STENZEL (le suture di questa specie sono analoghe soprattutto a quelle giovanili di *A. rovasendiana*), *A. garretti* STENZEL, *A. peruviana* (OLLSON), *A. dickersoni* (SCHENK), *A. vanuxemi* (CONRAD), *A. yokoyamai* NAGAO; suture analoghe ad *A. rovasendiana* presentano pure gli esemplari di *A. zic-zac* (SOW.) e di *A. postalensis* MALARODA dell'Eocene di Monte Postale (11, t. 14, ff. 5-9).

L'imboccatura dei collaretti sifonali è posta in fondo ad una cavità infudibulare non molto ampia, limitata ventralmente da una salienza trasversale del setto.

Il rapporto diametro massimo/larghezza massima è probabilmente minore in questa specie che in *A. aturi*, ma non è possibile verificarlo con sicurezza in quanto tutti gli esemplari di *A. rovasendiana* esaminati si presentavano più o meno deformati e non si prestavano quindi a misure attendibili.

Il numero di camere per giro (12 nel lectotipo) è minore di quello osservato in individui di *A. aturi* delle medesime dimensioni (14 camere).

Di *A. rovasendiana* si conservano nelle collezioni dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino 16 esemplari, facenti parte dell'ex collezione Rovasenda e tutti provenienti dagli strati marnosi e sabbiosi intercalati tra i banchi di calcare delle cave di Gassino o ad essi soprastanti ⁽¹⁾. Si tratta di modelli interni in marna arenacea, generalmente deformati e privi del guscio; in alcuni si conserva una parte della camera di abitazione. In conseguenza dell'avvenuto abbandono delle cave di Gassino non ne venne più rinvenuto alcun esemplare in data successiva a quella della pubblicazione dei lavori di PARONA (21) e di SACCO (24).

LECTOTIPO: è stato scelto un esemplare del diametro di mm 185, già figurato nel lavoro di PARONA (21, t. 12, ff. 1-2) e al quale si riferisce la descrizione precedente; esso è conservato nelle collezioni dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino.

NUMERO DI ESEMPLARI: 16.

DIMENSIONI: la maggior parte degli esemplari in esame oltrepassano i 150-200 mm di diametro, alcuni raggiungono un diametro di 300 mm.

DISTRIBUZIONE: *Eocene superiore*: Gassino (Piemonte), Ungheria, Palestina (1a).

(¹) Gli strati in cui vennero rinvenute le *A. rovasendiana* sono riferiti dalla maggior parte degli autori (SACCO, DI ROVASENDA, PARONA) alla parte media e a quella superiore del Bartoniano, sottostante ai conglomerati del Tongriano. In linea generale si può quindi affermare che l'età di questi fossili è eocenica superiore.

Aturia paronai ROVERETO

ROVERETO (22, p. 186; t. 19, f. 16)

SACCO (24, p. 11; t. 2, f. 8)

Di questa specie si conosce il solo esemplare descritto dal ROVERETO, che è conservato nel Museo dell'Istituto Geologico della Università di Genova e che non ha potuto esser preso in esame.

DIMENSIONI: 90 mm circa.

DISTRIBUZIONE: *Tongriano*: Mioglia (Liguria) (1 es.).*Aturia aturi* (BASTEROT)

(Ff. 2; 3a,b,c; 4; 5a,b,c; 6; 7; 8; 9 I; t. XVIII, f. 1; t. XIX, ff. 1-2; t. XX, ff. 2,3,4)

MICHELOTTI (13, p. 346; t. 15, f. 4)

BELLARDI (3, p. 23) (*A. radiata* BELL.)

BENOIST (4, p. 13; t. 2, f. 1)

PARONA (21, pp. 161-164; t. 1, ff. 2-6; t. 2, ff. 5-6)

SACCO (24, pp. 6-7; t. 1, ff. 15-18; t. 2, ff. 1-3)

CANAVARI (5, pp. 107-108; t. 13, ff. 6-7)

SIMONELLI (26, p. 8)

TRICOMI (33, p. 3; t. 1, ff. 2-7)

SHIMIZU (25, pp. 25-26; t. 8, ff. 7-10)

MILLER (16, pp. 429-431, 1 f.n.t.)

Per quanto riguarda la descrizione generale di questa specie rimando a quella, assai dettagliata, del PARONA (21); si veda inoltre la tabella comparativa a pag. 380 e la f. 9.

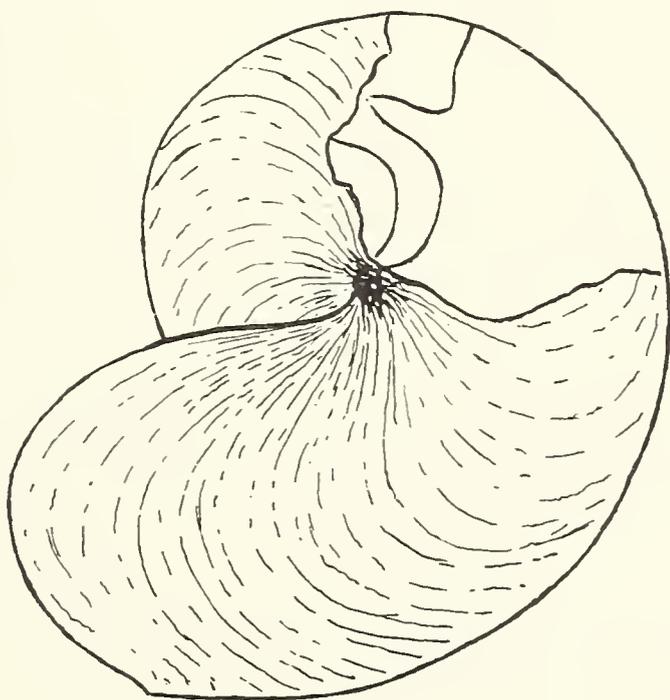
STATO DI CONSERVAZIONE: Generalmente si conserva solo il modello interno a cui aderisce ancora una parte del guscio. Lo stato di conservazione, come pure la natura mineralogica del modello interno, varia assai a seconda del tipo di sedimento.

Negli strati argillosi o argilloso-arenacei, ricchi di pirite diffusa in tutto il sedimento, come quelli di Pian del Lot o di San Vito (Collina di Torino), l'intero guscio è spesso conservato alla perfezione, mentre il modello interno è formato da pirite, che a volte sostituisce anche una parte delle strutture del guscio (i « *connecting rings* » ⁽¹⁾)

(¹) I « *connecting rings* » (anelli di congiunzione) fanno parte delle complesse strutture del sifone; essi sono tesi dall'estremità di un collarino sifonale, su cui si attaccano esternamente, all'estremità di quello precedente, che rivestono internamente, e sono formati da sostanza organica in cui è immerso un fittissimo feltro di spicole aragonitiche (vedi p. 368).

e lo strato interno porcellanaceo, per esempio). Nei sedimenti marnoso-sabbiosi con intercalazioni di banchi arenacei a cemento marnoso o calcareo, come quelli tipici di Baldissero, o nei sedimenti di tipo conglomeratico, come quelli di Rio Civera o di Albugnano, il guscio è il più delle volte decalcificato o addirittura scomparso, mentre il modello interno è della stessa natura del sedimento o, più spesso, è formato da calcite cristallina a grana vistosa.

Può essere interessante ricordare che sul guscio di numerosi esemplari di *A. aturi*, si osservano delle perforazioni circolari di forma assai regolare e di diametro inferiore ad 1 mm, spesso in numero notevole (t. XX, f. 4). Esse sembrano essere state prodotte mediante la pressione dall'esterno di un corpo a sezione circolare. Purtroppo manca qualsiasi altro dato per poter stabilire se queste perforazioni siano state determinate da qualche organismo, e, nel caso, da quale. Esse sono però diverse da quelle prodotte da alcuni Gasteropodi carnivori, del genere *Nassa* ad esempio, sul guscio di altri Molluschi.



dis. C. Sturani 1958

Fig. 2 — Esempio di *A. aturi* (BAST.) con la camera di abitazione completa (x 1).

CAMERA DI ABITAZIONE: La camera di abitazione (f. 2) nella massima parte degli esemplari in esame non è conservata, data la sua maggiore fragilità rispetto al resto del guscio, e in molti casi doveva essere già stata frantumata prima che la conchiglia fosse sepolta dai sedimenti.

Tuttavia alcuni esemplari, soprattutto quelli provenienti dalle marne e dalle argille sabbiose di Baldissero e di Sciolze (Collina di Torino), conservano buona parte di essa e in alcuni casi eccezionali presentano il margine peristomale integro e la camera di abitazione completa. La fig. 2 rappresenta il più completo di questi esemplari: in esso la camera di abitazione occupa all'incirca 2/3 dell'ultimo giro. In alcuni di questi esemplari il margine peristomale presenta delle pieghe parallele alle linee di accrescimento, indicanti pause nell'accrescimento stesso e quindi il raggiungimento di uno stadio maturo già in corrispondenza ad un diametro di circa 50-60 mm, compresa la camera di abitazione (MILLER, 20, p. 467).

Il fatto che, negli esemplari contenuti entro a questi sedimenti, la camera di abitazione sia conservata più spesso che in quelli provenienti da sedimenti di natura più nettamente litorale è probabilmente dovuto alla circostanza che qui le *Aturie* dovevano vivere nel luogo stesso in cui si trovano ora allo stato fossile, e che i loro gusci una volta caduti sul fondo, invece di essere frantumati dalle onde contro la spiaggia, venivano rapidamente ricoperti dai sedimenti in un mare tranquillo.

STRUTTURE DEL GUSCIO E DEL SIFONE: Il guscio, che in molti degli esemplari in esame è conservato alla perfezione e manifesta ancora riflessi madreperlacei bellissimi, è relativamente sottile e presenta sulla superficie esterna delle linee di accrescimento parallele al margine peristomale (vedi f. 9 IIa e la tabella comparativa a p. 380). Esso è formato da due strati di cui il più interno manca in corrispondenza della camera di abitazione. I setti sono formati da un solo strato con struttura analoga a quella dello strato esterno del guscio.

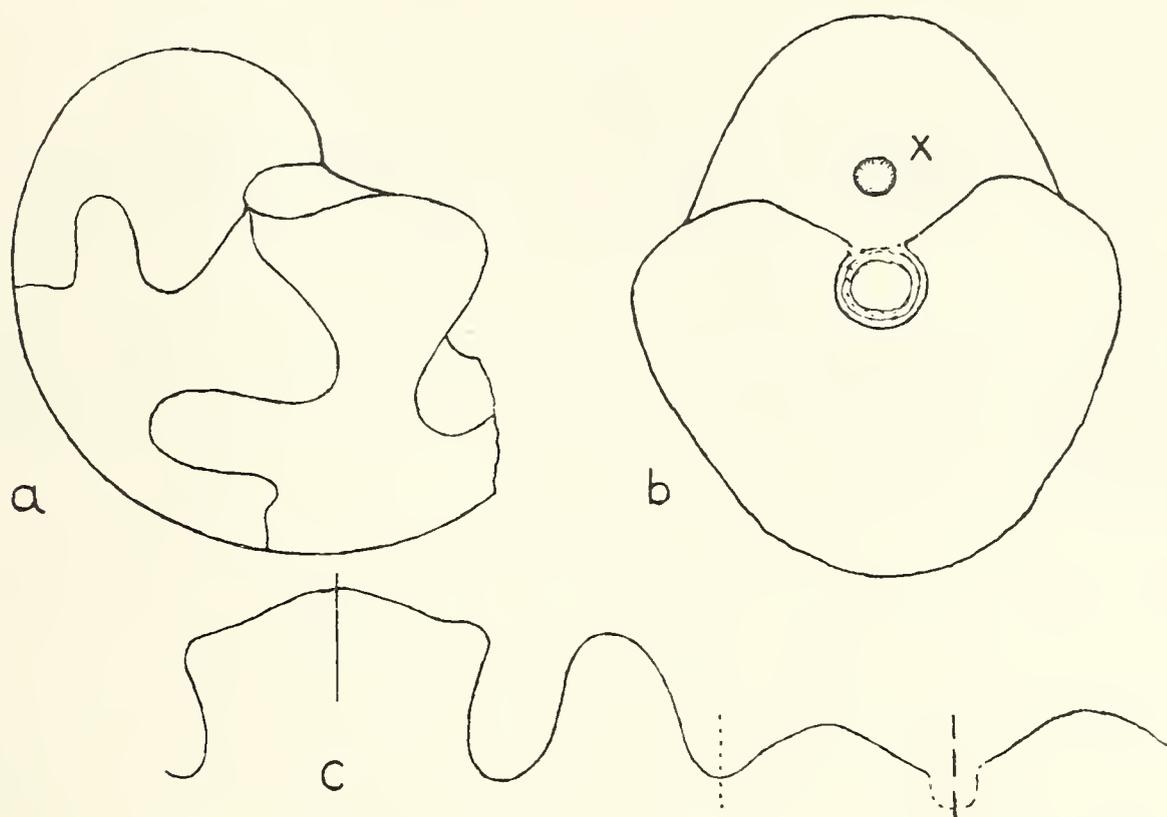
Alla costituzione del sifone concorrono tre entità essenziali: i collaretti sifonali, aventi la stessa struttura dei setti di cui sono parte, i « *connecting rings* » (= anelli di congiunzione) formati da un feltro di spicule aragonitiche e da sostanza organica, e l'« *internal linen* » (= rivestimento interno) di natura calcarea, che riveste internamente, senza interruzioni, gli altri strati del sifone.

Come si è detto innanzi ci riserviamo di descrivere con maggior dettaglio queste strutture di interesse più generale in un successivo lavoro.

PARTE EMBRIONALE: La prima camera di *A. aturi* si presenta di forma subglobosa, misurando circa $1,5 \times 1,7$ mm. Nei primi giri la superficie esterna del guscio è liscia e priva delle linee di accresci-

mento. La parte apicale è arrotondata e al centro di essa, ma solo sui modelli interni, si osserva una fossetta anulare che corrisponde all'attacco della parte iniziale del sifone sulla parete del guscio.

Il primo giro di *A. aturi* presenta caratteristiche assai primitive (profilo subgloboso, forma delle suture, setti assai distanziati l'uno dall'altro) tanto da assomigliare ad un esemplare di *Hercoglossa* in miniatura (f. 3). Questi tre caratteri (profilo, forma della sutura e



dis. C. Sturani 1958

Fig. 3 — Modello interno delle prime tre camere di *A. aturi* (BAST.);
a: di fianco; *b*: di fronte; *c*: diagramma suturale del secondo setto;
x: punto di inserzione sul guscio della parte apicale del sifone (x 17).

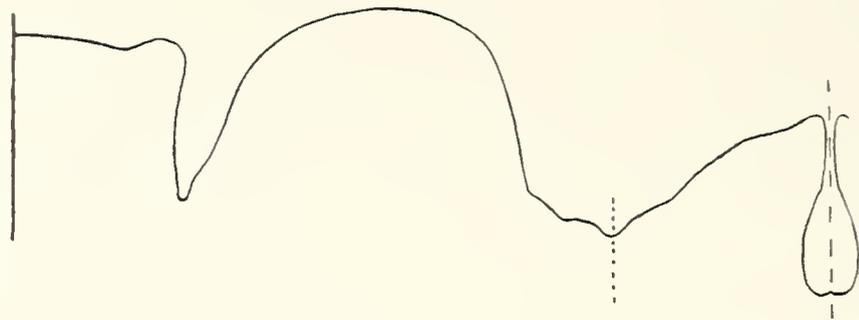
numero dei setti per giro) variano gradualmente con l'aumentare delle dimensioni fino a raggiungere le caratteristiche definitive.

La prima camera e le sue strutture, come le caratteristiche del sifone, saranno esaurientemente descritte nella nota di prossima pubblicazione.

SUTURA: Per i caratteri definitivi della sutura si vedano le tabelle a p. 380 e le figure 4, 5a-b, 9 IIc.

Il lobo secondario (lobo ombelicale) in fondo ai lobi dorsolaterali, è osservabile solo su esemplari di diametro superiore ai 40-50 mm. Un lobo analogo, ma assai più cospicuo, si incontra in *A. formae*.

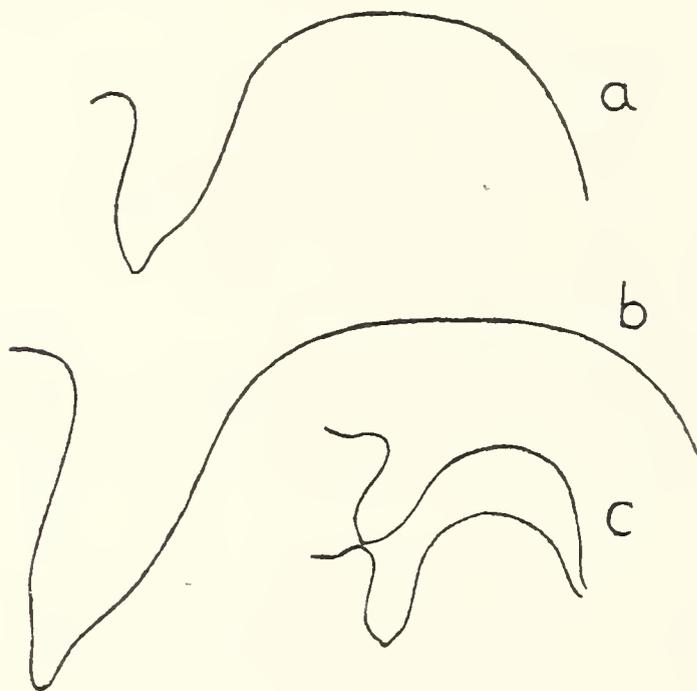
Secondo MILLER (17, p. 79) questo sarebbe un carattere tipico delle specie mioceniche del genere *Aturia*.



dis. C. Sturani 1958

Fig. 4 — Diagramma suturale di *A. aturi* (BAST.) var.? (esemplare di Albugnano) (x 1/2).

Oltre a variare con l'età, la forma della sutura subisce variazioni più o meno lievi da individuo a individuo, anche delle stesse dimensioni (f. 5a-b).



dis. C. Sturani 1958

Fig. 5 — Linee suturali di: a) *A. aturi* (BAST.) di Rosignano Monferrato (Langhiano); b) *A. aturi* (BAST.), grande esemplare della Collina di Torino (Langhiano); c) *A. cfr. aturi* (BAST.), esemplare di Clavesana (Elveziano) (x 3/4).

DIMORFISMO SESSUALE: Dall'esame di un notevole numero di esemplari di *A. aturi*, balza subito agli occhi come ne esistano alcuni assai compressi lateralmente accanto ad altri aventi lo stesso dia-

metro, ma a profilo assai più tozzo, in cui la larghezza massima dell'ultimo giro è proporzionalmente maggiore; questi ultimi esemplari sono più rari degli altri (f. 6). Tra questi due tipi morfologici estremi si collocano però numerosi esemplari con caratteri intermedi. Tranne il profilo, nessun altro carattere permette di separare i due gruppi di individui.



Fig. 6 — Dimorfismo sessuale in *A. aturi* (BAST.). Nelle tre coppie l'individuo a destra è il maschio, quello a sinistra è la femmina (x1,5).

Dopo aver calcolato il rapporto diametro massimo/larghezza massima su 28 esemplari di dimensioni comprese tra 8 e 31 mm, si è costruito un grafico (f. 7) portando in ascisse il valore del diametro massimo, e in ordinate il rapporto suddetto. Da esso appare innanzi tutto evidente che, con l'aumentare delle dimensioni, il rapporto diametro massimo/larghezza massima tende a diminuire, ossia che gli individui giovani sono più tozzi, mentre man mano che si va verso lo stadio adulto il profilo diventa più slanciato. Meno evidente appare invece la distribuzione in due gruppi separati dei punti rappresentativi del diagramma, la quale starebbe ad indicare che esistono effettivamente due gruppi morfologici ben distinti. Queste differenze

molto verosimilmente sono dovute ad un dimorfismo sessuale. Infatti anche nel *Nautilus* attuale la conchiglia del maschio è più rigonfia, per la presenza dello spadice, mentre quella della femmina ha i fianchi più appiattiti; inoltre, anche nel *Nautilus*, tra i due gruppi morfologici estremi esistono individui con caratteri intermedi (STENZEL, 31, p. 13, ff. 5 e 12). Va a questo punto ricordato che per F. SACCO (24, p. 7) la forma maschile di *A. aturi* sarebbe rappresentata dalla *A.*

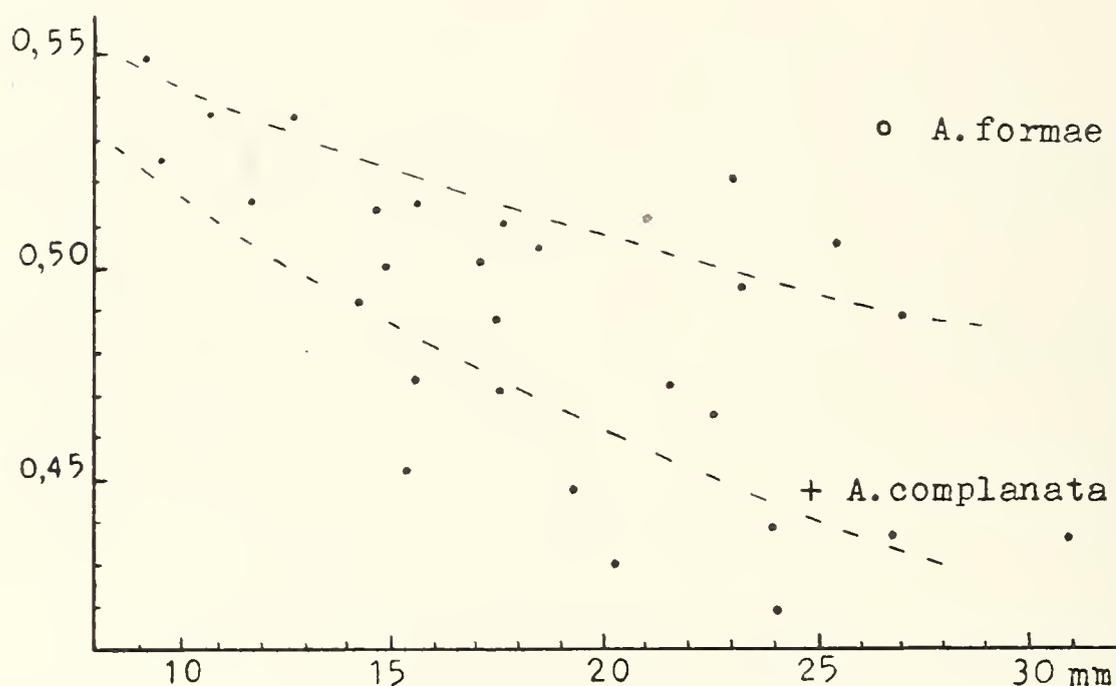


Fig. 7 — *A. aturi* (BAST.). In ascisse i valori del diametro massimo, in ordinate il rapporto $\frac{\text{larghezza massima}}{\text{diametro massimo}}$

formae; date le notevolissime differenze esistenti tra queste due specie, l'ipotesi pare alquanto improbabile.

VARIETÀ: Nella grande maggioranza degli individui di *A. aturi* esaminati, il setto non presenta alcuna salienza trasversale inferiormente (= ventralmente) all'imboccatura dei collaretti sifonali, e manca di conseguenza ogni accenno di cavità infundibulare anteriormente ai collaretti sifonali veri e propri.

Invece in altri sei esemplari etichettati come *A. aturi*, provenienti da Albugnano (5 es.) e da Baldissero (1 es.), il setto presenta una nettissima salienza trasversale che circonda un'ampia cavità infundibulare dorsalmente, mentre ventralmente a questa salienza trasversale esso si presenta molto più concavo che negli esemplari tipici.

di *A. aturi* ⁽¹⁾. Questa salienza trasversale caratteristica è analoga a quella presentata dall'olotipo di *A. complanata* n. sp., dal lectotipo di *A. rovasendiana* PARCNA, da *A. australis* MCCOY (TEICHERT, 32, p. 74, t. 16, f. 3) ed infine da un esemplare determinato come *A. zic-zac* (Sow.), proveniente dal Belgio e di probabile età eocenica, conservato nelle raccolte dell'Istituto di Geologia di Torino, che è praticamente identico agli esemplari di *A. aturi* in questione anche per tutti gli altri caratteri (t. XX, ff. 1 e 2).

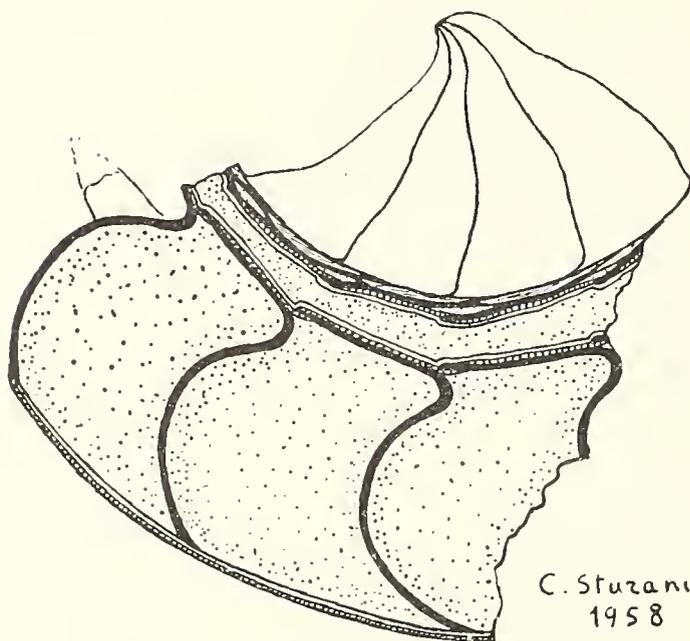
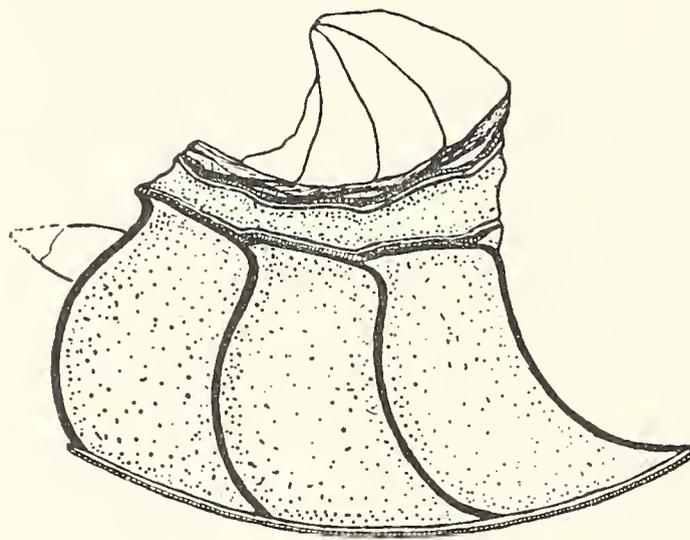
Nei sei individui l'ultimo giro è inciso dal giro precedente per quasi metà della sua altezza massima calcolata dall'ombelico, mentre negli esemplari tipici di *A. aturi* l'ultimo giro è inciso dorsalmente per poco più di un terzo della sua altezza massima. In essi inoltre i setti sono più distanziati tra di loro e il diametro del sifone è proporzionalmente maggiore che non in quelli tipici di *A. aturi*. Anche la forma del lume interno del sifone, in sezione, è diversa. Il profilo è slanciato, il rapporto diam.max./largh.max. vale 0,45 per un individuo del diametro di 52 mm. Il punto di maggior spessore del giro è situato in posizione più dorsale che in *A. aturi*; i fianchi sono più appiattiti e l'angolo da essi formato è lievemente maggiore. Le linee di accrescimento sono più marcate che in *A. aturi* tipica, ma di forma identica. Nella sutura le selle e i lobi ventrali sono praticamente identici a quelli di *A. aturi*, mentre le selle laterali hanno il punto di massima curvatura spostato più dorsalmente (f. 4); inoltre, le selle e il lobo dorsali (s. e l. interni) in questi individui sono molto più sviluppati che in quelli tipici di *A. aturi*, in conseguenza del fatto che in essi il giro è inciso da quello precedente più profondamente.

In pratica, però, questi sei esemplari si possono distinguere con certezza da quelli tipici solo quando sia possibile osservare la particolare forma del setto (f. 8), perchè per gli altri caratteri, visibili dall'esterno, le differenze sono minime.

Come si è già detto, questi esemplari presentano grandissime analogie con uno classificato come *A. zic-zac* (Sow.), proveniente dal Belgio. Dalla bibliografia non è facile farsi un'idea delle differenze tra la specie eocenica, di cui non ho avuto in esame altri esemplari

(¹) Mentre i sei esemplari in questione sono tutti di dimensioni superiori ai 50 mm, il 97% degli esemplari tipici non arriva a tale diametro.

oltre a quello nominato, e la miocenica *A. aturi*, che alcuni Autori (EDWARDS, 8, p. 53) ritengono addirittura identica; in particolare non si parla mai, nelle descrizioni di *A. zic-zac*, di una salienza trasversale del setto.



C. Sturani
1958

Fig. 8 — In alto: esemplare tipico di *A. aturi* (BAST.) in sezione mediana; in basso: esemplare di *A. aturi* (BAST.) var.? di Albugnano (x 1).

La determinazione dei sei esemplari in discussione risulta per quanto si è detto estremamente ardua. Non pare possibile separarli da *A. aturi* ed attribuirli ad una specie diversa; d'altra parte non pare nemmeno che si possa parlare di semplici variazioni individuali o che la diversa forma del setto, trattandosi di individui tutti di no-

tevoli dimensioni, sia soltanto un carattere legato alla maturità, perchè la si osserva fin dai primi setti.

Tenendo conto di tutte queste considerazioni e in attesa di avere più materiale da confronto, non resta che attribuire con riserva gli individui in questione ad *A. aturi*, di cui probabilmente essi costituiscono una varietà.

Ascrivo ad *A. aturi*, dubitativamente, un altro esemplare, del diametro di circa 40 mm, che era conservato nelle collezioni dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino con l'etichettatura « *Aturia aturi* (BAST.), Clavesana, Tanaro ». Esso è costituito da un modello interno di arenaria giallastra, scoperto da un lato solo e provvisto ancora di una buona parte della camera di abitazione. L'età, pur non essendo indicata, è sicuramente elveziana. Questo esemplare si stacca abbastanza nettamente da quelli tipici di *A. aturi* nell'andamento delle suture, per la forma simmetrica, stretta, prominente delle selle laterali e per la forma più tozza dei lobi ventrali, la cui estremità è a contatto con il margine laterale della sella precedente (f. 5c; t. XX, f. 3). Gli altri caratteri, quali il profilo trasversale, la forma dei setti e delle linee di accrescimento, non sono osservabili.

Dallo studio di un complesso di individui così abbondante come quello di *A. aturi* fortunatamente avuto in esame, appare evidente come esista nell'ambito di questa specie una certa variabilità di caratteri quali il profilo, la sutura, la forma e il numero dei setti. Ne consegue che si deve dare atto solo con molta cautela della validità di molte specie del genere *Aturia* recentemente istituite, descritte, di solito, esclusivamente in base ai caratteri suturali e senza avere generalmente la possibilità di esaminare abbondante materiale da confronto; ciò tanto più in quanto lo stato di conservazione di questi Nautiloidi lascia troppo spesso a desiderare e non permette di osservare con esattezza tutti i caratteri specifici, ma solo alcuni di essi; ed infine poichè le differenze tra le diverse specie di questo genere in molti casi sono minime, mentre si osservano essere variabili entro l'ambito di una stessa specie proprio quei caratteri su cui si basano le distinzioni specifiche.

DIMENSIONI: L'esemplare più grande, completamente concamerato, recante l'indicazione generica di provenienza: « Colli Torinesi » e di età sicuramente langhiana, misura 185 mm di diametro massimo;

altri cinque esemplari rinvenuti dall'autore nelle marne langhiane di Bric Cervet (Collina di Torino), tutti assai deformati, raggiungono un diametro di poco inferiore. Tra gli esemplari provenienti dai conglomerati dell'Elveziano inferiore (Rio Civera, Villa Alessio, Albugnano) sono numerosi (circa 10) quelli che raggiungono i 100-150 mm di diametro. Per contro, delle diverse centinaia di esemplari dell'Elveziano medio e superiore (Baldissero, Sciolze, Pian del Lot, Monte dei Cappuccini ecc.) pochissimi (10 es.) raggiungono i 60-70 mm di diametro, mentre le dimensioni medie dei rimanenti si aggirano intorno ai 25-40 mm. Non raramente si rinvengono individui, che conservano parte della camera d'abitazione, aventi un diametro inferiore ai 9 mm.

DISTRIBUZIONE: *Langhiano* ⁽¹⁾ (marne silicifere dure, a Pteropodi): Bric Cervet (Collina di Torino) (7 es.), Ceva (2 es.), Acqui (vedi TRABUCCO, 32a), Rosignano Monferrato (1 es.), Rodella Monferrato (1 es.) ⁽²⁾; *Elveziano inferiore* (facies conglomeratiche od arenacee grossolane e marne): Termo Furà (Collina di Torino) (3 es.), Villa Alessio (Collina di Torino) (4 es.), Villa Fanny (Collina di Torino) (1 es.), Rio Civera (Collina di Torino) (11 es.), Albugnano (15 es.); *Elveziano medio* (argille e marne a Pteropodi): Monte dei Cappuccini (Collina di Torino) (15 es.), San Vito (Collina di Torino) (40 es.), Pian del Lot (Collina di Torino) (50 es.); *Elveziano medio e superiore* (marne, argille marnose e sabbiose, sabbie e arenarie serpentinosi a cemento marnoso o calcareo): Baldissero (Collina di Torino) (diverse centinaia di esemplari), Collina sopra Moncalieri (6 es.),

⁽¹⁾ I limiti stratigrafici a cui ci si riferisce sono quelli dati da SACCO (23), benchè essi siano stati oggetto di varie critiche e discussioni; questi limiti, infatti, non sono ancora stati sostituiti da nuove interpretazioni concordemente accettate ed applicabili facilmente sul terreno in tutte le regioni.

C. F. PARONA, invece, nel suo Trattato di Geologia (21a), per il Bacino Terziario Piemontese segue lo schema stratigrafico di P. L. PREVER (21b), e include nel Langhiano i conglomerati serpentinosi che hanno fornito la famosa « fauna di Superga » e che, secondo SACCO, farebbero parte dell'Elveziano inferiore; inoltre anche il sottostante Aquitaniano di SACCO è incluso da PARONA nel Langhiano.

⁽²⁾ In queste due ultime località le Aturie si rinvengono entro a calcari marnoso-arenacei, localmente chiamati col nome di « pietra da cantoni »; sull'età di questa formazione si veda G. DE ALESSANDRI (6).

Pino Torinese (8 es.), Sciolze (50 es.); *altri livelli imprecisabili dell'Elveziano*: Tortona, Mondovì, Dogliani, Langhe, Ovada, ecc.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA COMPLESSIVA: *Europa*: Aquitania, Provenza, Bacino Viennese, tutta l'Italia continentale, Sardegna, Sicilia, Malta; *Africa*: Algeria, Tunisia; *Asia*: Palestina, India, Giava, Giappone; *Oceania*: Arcipelago di Tonga. Per l'*America* bisogna ricordare che le forme mioceniche *A. curvilineata* e *A. cubaensis* non si differenziano praticamente da *A. aturi*.

CONSIDERAZIONI STRATIGRAFICHE: Nei lavori di C. ALEMAGNA (1), G. TRICOMI (33), R. SELLI (24a) e nei trattati generali di C. F. PARONA (21a), M. GIGNOUX (8b) e R. FABIANI (8a) *A. aturi* è citata come frequente nei depositi di mare profondo del Langhiano; nel Bacino Terziario Piemontese questa specie si trova anche nel Langhiano (in depositi di tipo analogo), ma, come si è visto, è molto più abbondante negli strati riferiti all'Elveziano medio tanto da SACCO che da PARONA. Alcuni di questi strati, caratterizzati dall'abbondanza delle Aturie, nella Collina di Torino si possono seguire sul terreno per un buon tratto (da Baldissero a Sciolze ed oltre), e potrebbero essere usati come livello di riferimento nella stratigrafia locale.

Aturia formae PARONA

(F. 9 III; t. XVIII, f. 2; t. XIX, f. 4)

PARONA (21, p. 164; t. 13, ff. 7-8)

SACCO (24, p. 7; t. 2, ff. 4-5)

Per la descrizione si veda il lavoro di PARONA (21); si vedano inoltre la tabella a p. 380 e la figura 9 III.

Questa specie è una delle più caratteristiche e delle meglio differenziate del genere *Aturia*, tanto che riesce assai arduo cercare di definire le sue affinità con altre specie di questo genere. Per alcuni dei suoi caratteri è da considerarsi come una forma assai specializzata (lobi ombelicali assai sviluppati, forma del profilo, setti molto ravvicinati, ecc.).

LECTOTIPO: Corrisponde all'esemplare rappresentato nella t. 13, f. 7 del PARONA (21), nelle t. XVIII, f. 2, t. XIX, f. 4, e nelle ff. 9 III a, b, c, e, del presente lavoro e reca l'indicazione di provenienza:

« Sciolze - zona a *Pentacrinus gastaldii* ». Il diagramma delle linee di accrescimento (f. 9 III d) è stato ricavato da un altro esemplare, il solo che avesse ancora una parte del guscio.

NUMERO DI ESEMPLARI: Di questa specie si conoscono 15 esemplari, di cui solo 5 interi e in buono stato di conservazione (si tratta di modelli interni in calcite cristallina o in calcare marnoso). Nove di essi vennero rinvenuti dall'autore nelle marne arenacee di Baldissero (Tetti Bassa) insieme a 55 esemplari di *A. aturi*, nel corso di un'unica breve ricerca. La proporzione, in questa località, è dunque di sei individui di *A. aturi* per uno di *A. formae*.

DISTRIBUZIONE: *Elveziano medio-superiore*: Baldissero (13 es.), Sciolze (2 es.).

DIMENSIONI del lectotipo: diametro massimo 26,6 mm; larghezza massima 14,2 mm; altezza massima dell'ultimo giro (dall'ombelico) 17,3 mm. Le dimensioni degli altri esemplari sono analoghe; il diam. max. non supera in nessuno di essi i 30 mm.

Aturia complanata n. sp.

(F. 9 II; t. XVIII, ff. 3a-b; t. XIX, f. 3)

DESCRIZIONE: Conchiglia nautiliconica discoidale. Fianchi subparalleli formanti un angolo di circa 12°. Parte ventrale piana, sezione dei giri subrettangolare. L'ultimo giro è inciso dorsalmente per meno di 1/3 della sua altezza massima calcolata dall'ombelico. La spirale si apre rapidamente. Ombelico chiuso.

Linee di accrescimento fini, estremamente caratteristiche; formano un seno ventrale a curvatura molto ampia, decorrono rettilinee sui fianchi dirette oralmente e dorsalmente, poi, a 3/4 circa della loro lunghezza a partire dal seno ventrale, piegano bruscamente all'indietro formando un saliente a curvatura più stretta ⁽¹⁾.

(¹) E' interessante notare che si ha un mutamento graduale nella forma delle linee di accrescimento: quelle situate nella parte iniziale, ossia nella parte più giovanile dell'ultimo giro, hanno una curvatura più ampia e sono quindi più simili a quelle di *A. aturi*, mentre quelle che si osservano nella parte più adulta hanno invece la forma caratteristica

Imboccatura dei collaretti sifonali circolare, posta in fondo ad un'ampia cavità infundibulare con apertura a forma di triangolo avente la base, rivolta ventralmente, formata da una netta salienza trasversale del setto, che inferiormente a questa si presenta assai concavo. Questa cavità infundibulare ricorda assai quella di *A. australis* McCoy (32, p. 74, t. 16, f. 3) e quella degli esemplari di *A. aturi* forse appartenenti ad una nuova varietà (vedi p. 372); viceversa negli esemplari tipici di *A. aturi* e in *A. formae*, detto infundibulo manca completamente.

L'ultimo giro comprende 12 setti. Gli ultimi due di essi, nell'olotipo, sono molto ravvicinati tra di loro ⁽¹⁾.

La sutura presenta i seguenti caratteri: sella ventrale ampia, con i bordi laterali (« *shoulders* » o selle ventrolaterali secondarie) assai prominenti anteriormente. Lobi ventrali quasi simmetrici, lievemente inclinati verso il lato ventrale; i loro fianchi, entrambi convessi e subparalleli, convergono rapidamente verso l'estremità formando una punta tozza che è a contatto con il bordo laterale della sella ventrale precedente. Il passaggio tra i lobi ventrali e le selle laterali avviene regolarmente, senza mutamenti di curvatura. Selle laterali quasi simmetriche, strette, prominenti anteriormente tanto da oltrepassare la sella ventrale. Selle dorsali (interne) proporzionalmente poco sviluppate.

Date le piccole dimensioni dell'olotipo e dato il suo particolare stato di conservazione, per cui lo si è dovuto decorticare su di un lato per mettere in evidenza le suture (t. XVIII, f. 3a), delle quali anche così non è facile intuire l'andamento con precisione, la precedente descrizione dei caratteri suturali ha un valore puramente indicativo ed è suscettibile di revisione qualora venissero rinvenuti altri esemplari di questa specie, i cui caratteri suturali fossero visibili con maggior chiarezza.

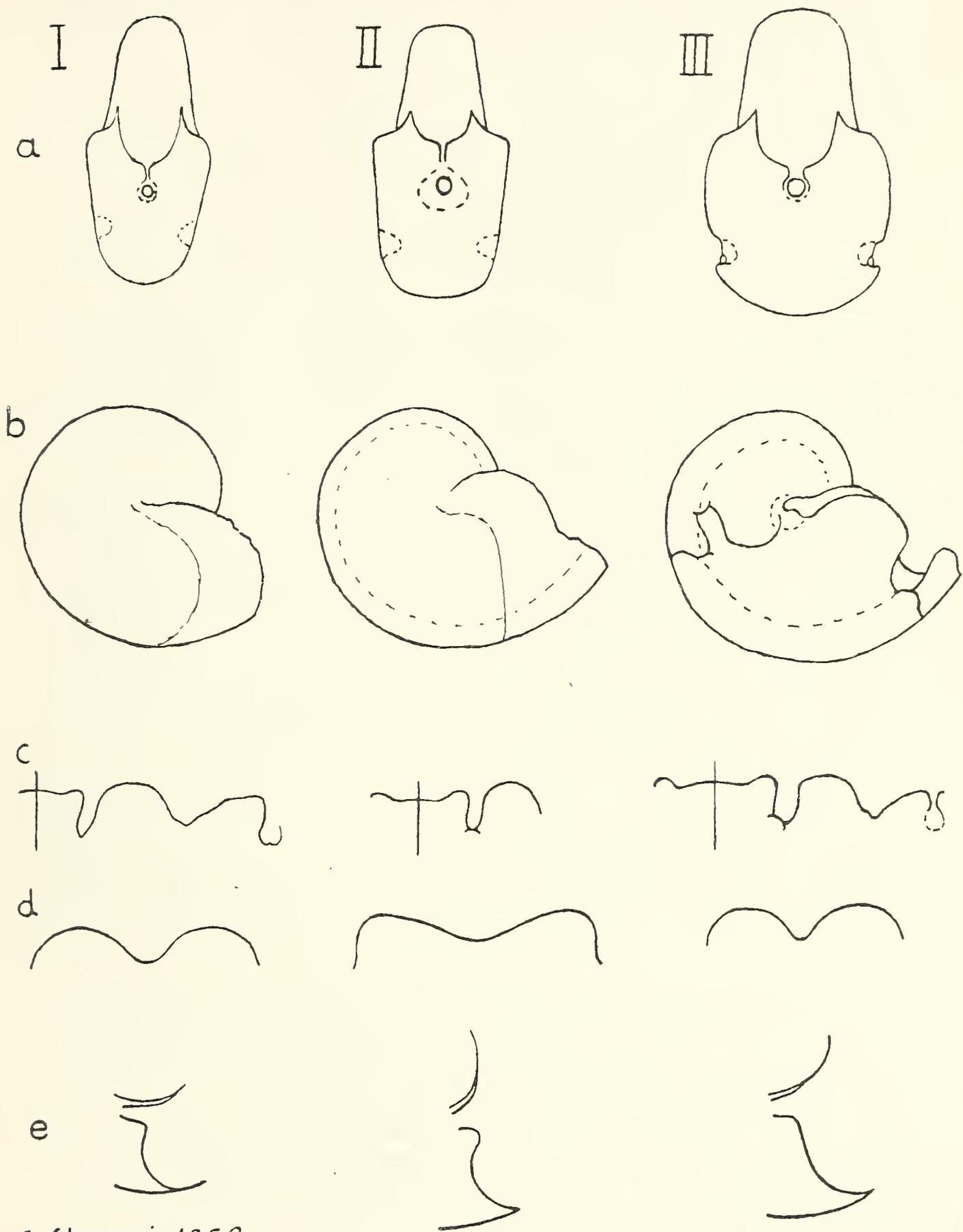
descritta precedentemente (vedi t. XVIII, ff. 3a-b). Le linee di accrescimento di *A. complanata* n. sp. nella loro forma adulta definitiva avrebbero quindi un carattere di maggior evoluzione rispetto a quelle di *A. aturi*.

⁽¹⁾ Secondo MILLER (17, p. 18) e STENZEL (31, p. 16) ciò starebbe ad indicare il raggiungimento dello stadio adulto. Un fatto identico (ultimi tre setti assai ravvicinati) si osserva pure su di un esemplare di *A. formae* ed è noto anche in individui di *Nautilus* attuale.

TABELLA COMPARATIVA DEI CARATTERI SPECIFICI DI:

<i>Aturia aturi</i> (BAST.)	<i>Aturia complanata</i> n. sp.	<i>Aturia formae</i> PARONA
Fianchi leggerm. arrotondati, converg. ventralm. con un angolo di circa 20°.	Fianchi piani, subparalleli, formanti un angolo di circa 12°.	Fianchi nettamente arrotondati, subparalleli.
Lato ventrale a curvatura accentuata, regolare.	Lato ventrale nettam. appiattito.	Lato ventrale a curvatura ampia.
Linee di accresc. regolari; <i>lyrae</i> assenti.	Linee di accresc. fini; <i>lyrae</i> assenti.	Linee di accresc. molto fini intersecate da <i>lyrae</i> .
Seno iponomico a curvatura accentuata, regolare.	Seno iponomico a curvatura pochiss. accentuata.	Seno iponomico profondo, a curvatura strettiss.
Salienti con il max. di curvatura a circa 1/2 dall'ombelico.	Salienti a circa 1/4 dall'ombelico	Salienti a meno di 1/2 dall'ombelico.
Lobi ventrali caliciformi, appuntiti, convergenti ventralm. alla estremità; non arrivano a contatto con i margini laterali delle selle ventrali precedenti.	Lobi ventrali più tozzi, quasi simmetrici, a fianchi entrambi convessi, appuntiti all'estremità, converg. ventr.; a contatto con il marg. lat. della sella ventr. preced.	Lobi ventrali tozzi ad estremità appuntita, ma sempre ricoperta dagli angoli (<i>shoulders</i>) laterali delle selle ventrali precedenti.
Selle laterali ampie quasi simmetriche, poco prominenti, con il max. di curvatura a metà o spostato dorsalmente.	Selle laterali strette, simmetriche, prominenti, con il max. di curv. a metà. Tra esse e il lobo ventr. non vi è alcun mutamento di curvatura.	Selle laterali strette, asimmetriche; tra esse e i lobi ventrali vi è un nettissimo mutamento di curvatura.
Lobo secondario in fondo al lobo dorsolaterale appena accennato.	Come in <i>A. aturi</i> ?	Lobo secondario in fondo al lobo dorsolaterale molto accentuato.
Apertura del sifone circolare, piccola. Negli esemplari tipici manca qualsiasi cavità infundibulare.	Apertura del sifone circolare, posta in fondo ad un'ampia cavità infundibulare di forma triang. a base ventrale.	Apertura del sifone circolare, abb. ampia; manca qualsiasi cavità infundibulare.
Tipicamente il setto in sez. mediana presenta una lievissima salienza trasversale ventralmente alla imboccatura del collaretto sifonale.	Il setto presenta una notevole salienza trasversale, ventralm. alla imboccatura del collaretto sifonale.	Il setto non presenta alcuna salienza trasversale, ventralm. all'imboccatura del collaretto sifonale.
Spirale stretta.	La spirale si apre rapidamente.	Spirale stretta.
$\frac{\text{diam. max.}}{\text{largh. max.}} = 0,47(\text{media})^{(1)}$	$\frac{\text{largh. max.}}{\text{diam. max.}} = 0,45$	$\frac{\text{diam. max.}}{\text{largh. max.}} = 0,53$

(¹) I valori di questo rapporto si riferiscono per tutte tre le specie ad individui delle medesime dimensioni (25-30 mm).



C. Stuzani 1958.

Fig. 9 — I) *A. aturi* (BAST.); II) *A. complanata* n. sp.; III) *A. formae* PARONA; a) di fronte, b) di lato, c) diagramma suturale, d) diagramma delle linee di accrescimento, e) sezione mediana del setto (a, b, e : x 1,5; c, d : x 1).

In ogni caso, come risulta evidente dalla tabella comparativa a p. 380, dalla f. 9 e dalle tt. XVIII e XIX, l'*Aturia complanata* n. sp. differisce nettamente dalle altre due specie mioceniche del Bacino Terziario Piemontese, *A. aturi* e *A. formae*. La particolare forma della sezione dei giri, delle linee di accrescimento, delle selle laterali e della sezione mediana del setto distaccano molto bene detta specie anche da tutte le altre ⁽¹⁾, sia mioceniche che pre-mioceniche, del genere *Aturia*, del quale per questi stessi caratteri sembra essere una delle forme più evolute.

L'olotipo è rappresentato da un esemplare in condizioni di conservazione eccezionali, il cui guscio, conservato per intero salvo la camera di abitazione, presenta ancora bellissimi riflessi madreperlacei. Il riempimento delle camere è costituito da pirite.

Questo esemplare è stato rinvenuto dall'autore, insieme a numerose *A. aturi*, entro uno strato di argilla a Pteropodi della potenza di circa un metro, intercalato tra strati marnosi e arenaceo-ghiaiosi riferibili alla parte media o superiore dell'Elveziano, in località Bosschi del Pian del Lot sulla Collina di Torino ⁽²⁾.

DIMENSIONI dell'olotipo: diametro massimo 24,9 mm; larghezza massima 11,2 mm; altezza massima dell'ultimo giro (calc. dall'ombelico) 16 mm.

OLOTIPO: l'unico esemplare proveniente dalla Collina di Torino, riprodotto dalle ff. 9 II; t. XVIII, ff. 3a-b; t. XIX, f. 3, e depositato nelle collezioni dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino.

⁽¹⁾ Fa eccezione *A. aturi* (BAST.) *tokunagai* SHIMIZU, del Miocene giapponese, che ricorda da vicino *A. complanata* n. sp. per la sezione subrettangolare dei giri, ma dalla quale si differenzia per la forma del setto, che è privo della salienza trasversale caratteristica della nuova specie, per la forma delle linee di accrescimento che, stando alla descrizione di SHIMIZU, sembrano analoghe a quelle di *A. aturi* tipica, e in parte anche per l'andamento delle suture. Il fatto che queste due forme abbiano un profilo trasversale così simile è probabilmente dovuto ad una convergenza evolutiva; come si è già detto, nel genere *Aturia* si osserva una tendenza del profilo trasversale a divenire più slanciato, fino ad aversi i lati quasi paralleli, tanto nella filogenesi che nell'ontogenesi.

⁽²⁾ Carta d'Italia alla scala 1:100.000, foglio 56 (Torino), tavoletta topografica II SW (Chieri), coordinate chilometriche: LQ983879, altitudine m 490.

DISTRIBUZIONE: *Elveziano medio o superiore*: Boschi del Pian del Lot (Collina di Torino) ⁽¹⁾.

Considerazioni generali

Come si è visto, nel Bacino Terziario Piemontese le Aturie si trovano entro ai più diversi tipi di sedimenti.

Nelle marne silicifere a Pteropodi, caratteristiche del Langhiano nella Collina di Torino, sono presenti tanto individui di medie dimensioni che individui enormi, benchè sempre assai rari sia gli uni che gli altri. Nelle marne e nei conglomerati grossolani a carattere nettamente sublitorale, come quelli del Termo Furà, di Valle Ceppi o di Albugnano, dell'Elveziano inferiore ⁽²⁾ della Collina di Torino, si può dire che le Aturie sono rare, quasi sempre rotte o in frammenti, e più spesso che altrove di notevoli dimensioni. Nelle arenarie, nelle argille e nelle marne sabbiose dell'Elveziano medio-superiore, come quelle di Baldissero o di Sciolze, questi fossili sono molto abbondanti e di solito di dimensioni medie aggirantisi intorno ai 25-45 mm. Nelle marne argillose e nelle argille a Pteropodi dell'Elveziano medio-superiore, di mare relativamente più profondo, come quelle del Pian del Lot, le Aturie sono ancora abbastanza frequenti e sempre di dimensioni non superiori ai 25-30 mm. Tuttavia, anche quando sono frequenti, questi fossili si incontrano solo in certi livelli, mentre mancano del tutto in altri spesso potenti qualche centinaio di metri, senza per altro che cambi notevolmente la facies litologica. Anche nei livelli dove sono frequenti, spesso le Aturie non sono distribuite uniformemente, ma si rinvengono a volte in vere e proprie tasche fossilifere dove sono eccezionalmente abbondanti.

Si può dare per certo che tanto nell'Eocene che nel Miocene le Aturie vivessero nel Bacino Piemontese, dove si trovano ora allo stato fossile, e non provenissero invece da lontano, trasportate dalle cor-

⁽¹⁾ Mentre il presente lavoro era in corso di stampa è stato rinvenuto nelle marne langhiane di Bric Cervet (Collina di Torino) un esemplare incompleto, di dimensioni analoghe, quasi sicuramente riferibile a questa specie.

⁽²⁾ Vedi nota ⁽¹⁾ a p. 376.

renti. Diversi fatti stanno a confortare questa ipotesi: 1) la presenza contemporanea di più specie di *Aturia* e di una di *Nautilus* (KOBAYASHI, 10, p. 51); 2) la loro notevole abbondanza in certe località; 3) il fatto che numerosi esemplari posseggano ancora la camera d'abitazione più o meno completa (quelli che si rinvencono nei sedimenti di tipo litorale sembrano invece esser stati trasportati a lungo dalle onde e fortemente danneggiati dagli urti prima di essere ricoperti dai sedimenti); 4) il fatto che insieme alle Aturie si trovino i *Ryncholites*, anche se non sono mai in connessione con la rispettiva conchiglia.

Però non è escluso che alcune di queste conchiglie abbiano subito un limitato trasporto *post-mortem* nell'ambito del Bacino Piemontese, sia galleggiando, sia (come è più probabile, data la grande estensione della camera d'abitazione, che non ne favoriva il galleggiamento) vagando a mezz'acqua o rasente al fondo, sospinte da correnti profonde; esse venivano così disperse su un'area più vasta di quella realmente abitata, o irregolarmente accumulate a seconda del gioco delle correnti. E' interessante, a questo proposito, consultare i lavori di T. KOBAYASHI (10) e di R. A. REYMENT (21c).

E' certo però che le Aturie, non solo non sono esclusive dei sedimenti di mare aperto o di mare profondo, come sostenevano taluni autori, ma anche che la loro presenza in un determinato tipo di sedimento non può dare di per sè alcuna indicazione sulla profondità o sulle condizioni ambientali in cui esso si è depositato.

E' inoltre molto interessante osservare che, mentre gli esemplari di *A. aturi* del Langhiano e della parte basale dell'Elveziano possono raggiungere notevoli dimensioni (fino a 185 mm di diametro, senza la camera di abitazione), quelli dell'Elveziano medio e superiore, e con essi anche gli individui di *A. formae* e di *A. complanata* n. sp. degli stessi livelli, non oltrepassano i 60-70 mm di diametro e, per la massima parte, anzi, si aggirano intorno ai 30-40 mm. Diversi fatti, quali la presenza di setti molto ravvicinati nell'ultimo giro e di pieghe parallele al margine peristomale, come già si è osservato, starebbero ad indicare pause nell'accrescimento e il raggiungimento dello stato adulto già ad un diametro di 30-40 mm (senza la camera di abitazione). Le dimensioni di questi esemplari sono assai ridotte se confrontate a quelle generalmente raggiunte dalle altre

specie del genere *Aturia*, e soprattutto da quelle eoceniche, che normalmente sorpassano i 200 e i 300 mm di diametro ⁽¹⁾.

Questo fenomeno può essere attribuito a più di una causa e la sua interpretazione si presenta alquanto difficile. Nelle pagine seguenti cercheremo di formulare alcune ipotesi che, se non chiariscono completamente il problema, possono indicare la strada per risolverlo.

Le piccole dimensioni delle specie mioceniche piemontesi potrebbero essere interpretate come l'effetto di particolari condizioni climatiche (MILLER, 20, p. 467): il clima che regnava sul Golfo Padano nel Miocene era di tipo subtropicale o temperato caldo, come attestano la fauna e la flora fossili di questo periodo, ma era certamente meno caldo di quello dell'Eocene nelle medesime regioni (cfr. *A. rovasendiana* di Gassino, e in genere le specie eoceniche di *Aturia*, tutte di grandi dimensioni) ⁽²⁾.

Secondo un'altra ipotesi questa diminuzione delle dimensioni potrebbe essere dovuta a fattori intrinseci, ossia ad un carattere di senilità di tutto il genere *Aturia*, che costituisce l'ultimo stadio evolutivo di quel *phylum* i cui termini sono rappresentati dai generi *Cimomia* (Cretaceo-Eocene), *Hercoglossa* (Cretaceo-Eocene), *Aturoidea* (Paleocene-Eocene) e *Aturia* (Eocene-Miocene). Anche questa interpretazione urta però contro difficoltà assai gravi; infatti, come regola generale dell'evoluzione sarebbe piuttosto vero il contrario, cioè che non già una diminuzione, ma un aumento anche notevole delle dimensioni, in un *phylum* sia indizio di senilità. Basti citare, tra i numerosissimi esempi, il caso delle Pleurotomarie terziarie (*P. gigas* BORSON, *P. dalpiazi* MALARODA) (12, p. 181) ed attuali, tutte di dimensioni assai cospicue, ultimi rappresentanti di un *phylum* le cui origini risalgono all'era paleozoica, e che ai nostri giorni è confinato in una ristretta zona del Pacifico.

⁽¹⁾ Un fatto identico si osserva per le due specie del genere *Nautilus* del Terziario piemontese: il *N. allionii* MICHELOTTI, del Miocene, pur essendo di dimensioni superiori a quelle medie delle Aturie mioceniche, è più piccolo (circa 1/3) del *N. decipiens* MICHELOTTI, dell'Eocene di Gassino e del Tongriano di Carcare.

⁽²⁾ L'ipotesi che queste piccole dimensioni siano dovute soltanto a fattori climatici non è suffragata da osservazioni ecologiche su animali marini attuali (G. GUNTER, 9, pp. 174-175) e sembra, da sola, poco probabile.

Come terza ipotesi si potrebbe attribuire la causa di queste piccole dimensioni ad un isolamento geografico. Il Golfo Padano, e il Bacino Terziario Piemontese in particolare, durante il Miocene medio presentava condizioni di tipico isolamento, essendo limitato a Nord, ad Ovest e in parte anche a Sud dalla catena delle Alpi, e più in là dagli Appennini che incominciavano ad emergere verso questo periodo, mentre il collegamento con il mare aperto avveniva a notevole distanza, dalla parte dell'Adriatico.

Se le prime due ipotesi non sono sufficienti da sole a spiegare le piccole dimensioni delle *Aturie* mioceniche del Bacino Terziario Piemontese, esse, integrate dall'ipotesi dell'isolamento geografico, possono dare una già più soddisfacente spiegazione di questo fatto. Il genere *Aturia*, presente in questi luoghi con specie di grandi dimensioni durante l'Eocene, periodo più caldo e di più ampie comunicazioni tra i vari bacini marini, in seguito al progressivo raffreddamento del clima ed al sempre maggiore isolamento del Golfo Padano, durante il Miocene è rappresentato da tre specie di piccole dimensioni. Due di queste, *A. formae* e *A. complanata* n. sp., a caratteri di estrema specializzazione, sono assai rare e localizzate esclusivamente nell'Elveziano del Bacino Terziario Piemontese; mentre la terza specie, *A. aturi*, di gran lunga più comune e a distribuzione orizzontale vastissima (vedi p. 377) presenta caratteri relativamente meno evoluti.

Questi tre fattori, variazioni del clima, isolamento geografico, senilità del *phylum*, spiegano infine assai bene l'estinzione del genere *Aturia*, avvenuta in Italia con la fine dell'Elveziano e altrove, al più tardi, con la fine del Miocene, essendo ormai dimostrata come falsa la sua presenza nel Pliocene dell'Australia (32).

Viceversa il genere *Nautilus*, vivente nel Miocene insieme ad *Aturia*, essendo meno altamente specializzato, ha potuto sopravvivere fino all'epoca attuale in cui è rappresentato da pochissime specie ed è confinato in una zona tropicale assai ristretta, vero e proprio « fossile vivente ».

Infine, per quel che riguarda le relazioni filogenetiche tra le varie specie del genere *Aturia* del Bacino Terziario Piemontese, o tra queste ed altre specie del medesimo genere, allo stato attuale delle conoscenze qualsiasi ipotesi sembra prematura.

Torino, Istituto di Geologia dell'Università, maggio 1958.

Bibliografia

- (1) ALEMAGNA C., *Nuove ricerche sul sistema miocenico della Sicilia Sud-orientale*. Pubbl. Ist. Geo-pal. Univ. Catania, Catania, Zuccarello & Izzi, 1936, 41 pp., 1 tav. di profili.
- (1a) AVNIMELECH M., *Lower tertiary Aturia from Palestine*. Journ. Pal., 17, 1943, pp. 115-119, 1 f.n.t.
- (2) BASSE E., *Céphalopodes, Sousclasse Nautiloides*. In: « PIVETEAU, *Traité de Paléontologie* ». Paris, Masson 1952, pp. 463-521, ff. 1-17, tt. 1-13.
- (3) BELLARDI L., *I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria*. Mem. R. Acc. Sc. Torino, ser. 2, 27, parte I, 1872, pp. 1-364, tt. 1-9.
- (4) BENOIST E. A., *Description des coquilles fossiles des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France*. Act. Soc. Linn. Bordeaux, 42, 1889, pp. 11-84, tt. 1-5.
- (5) CANAVARI I., *La fauna dei calcari marnosi da cemento delle vicinanze di Fabriano*. Pal. It., 16, 1910, pp. 71-118, tt. 7-13, 2 ff. n. t.
- (6) DE ALESSANDRI G., *La pietra da cantoni di Rosignano e Vignate (Basso Monferrato)*. Mem. Mus. Civ. St. Nat. Milano e Soc. It. Sc. Nat., 6, 1897, 98 pp., 2 tt., 1 carta geol. al 25.000.
- (7) DURHAM J. W., *Aturia in the upper Miocene of Java*. Journ. Pal., 14, 1940, p. 160.
- (8) EDWARDS F. E., *A monograph of the Eocene Mollusca, Part. 1: Cephalopoda*. Paleont. Soc. Mem., 1849, pp. 1-56, tt. 1-9.
- (8a) FABIANI R., *Trattato di Geologia*. Roma, Ist. Grafico Tiberino, 1952, 2a ed., 741 pp., 285 ff. n. t.
- (8b) GIGNOUX M., *Géologie stratigraphique*. Paris, Masson, 1950, 4a ed., 735 pp., 155 ff. n. t.
- (9) GUNTER G., *Temperature*. In: « *Treatise on marine Ecology & Paleoecology*. Vol. I: *Ecology* ». Geol. Soc. Amer. Mem., 67, 1957, pp. 159-184.
- (10) KOBAYASHI T., *A contribution towards Paleoflumenology, Science of the Oceanic current in the past, with a description of a new Miocene Aturia from Central Japan*. Jap. Journ. Geol. Geogr., 25, 1954, pp. 35-36, t. 5, ff. 1-5.
- (11) MALARODA R., *Il Luteziano di Monte Postale*. Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, 19, 1954, pp. 1-107, tt. 1-14.
- (12) MALARODA R., *Le Pleurotomarie del Terziario veneto*. Atti Soc. It. Sc. Nat., 89, 1950, pp. 181-193, tt. 5 6.
- (13) MICHELOTTI G., *Fossiles des terrains miocéniques de l'Italie Septentrionale*. Harlem, 1847, pp. 1-408, tt. 1-17.

- (14) MILLER A. K., & THOMPSON M. L., *Some Tertiary Nautiloids from Venezuela and Trinidad*. Ecl. Geol. Helv., 30, 1937, pp. 59-73, tt. 7-10.
- (15) MILLER A. K., FURNISH W. M. & CRESPIAN I., *Tertiary Aturias*. Journ. Pal., 13, 1939, pp. 77-81, tt. 13-14.
- (16) MILLER A. K., *An Aturia from the Tonga islands of the central Pacific*. Journ. Pal., 15, 1941, pp. 429-431, 1 f.n.t.
- (17) MILLER A. K., *Tertiary Nautiloids of the Americas*. Geol. Soc. Amer. Mem., 23, 1947, pp. 1-234, tt. 1-100, 30 f.n.t.
- (18) MILLER A. K., *The last surge of Nautiloid Cephalopods*. Evolution, 3, 1949.
- (19) MILLER A. K. & DOWNS R. M., *Tertiary Nautiloids of the Americas, Supplement*. Journ. Pal., 24, 1950, pp. 1-19, tt. 1-10.
- (20) MILLER A. K. & FURNISH W. M., *Aturias from Southern Chile*. Journ. Pal., 29, 1955, pp. 467-468, t. 51, ff. 4-8.
- (20a) NAGAO T., *Aturia yokoyamai, nov. nom., from the Palaeogene of Kyûshû*. Sc. Rep. Tohoku Univ., ser. 2, 9, 1926, pp. 29-32, tt. 9-11.
- (21) PARONA C. F., *Nota sui Cefalopodi terziari del Piemonte*. Pal. It., 4, 1898, pp. 155-168, tt. 12-13.
- (21a) PARONA C. F., *Trattato di Geologia*. Milano, Vallardi, 1924, 2a ed., 644 pp., 362 ff. n. t.
- (21b) PREVER P. L., *Aperçu géologique sur la colline de Turin*. Mém. Soc. Géol. France, ser. 4, 1, 1907, 48 pp., 7 ff. n. t., 1 carta geol. al 100.000.
- (21c) REYMENT R. A., *Some factors in the distribution of fossil Cephalopods*. Acta Univ. Stockholmiensis, Stockholm Contrib. Geol., 1, 1957-1958, pp. 97-184, 24 ff. n. t., tt. 1-7.
- (22) ROVERETO G., *Illustrazione dei Molluschi fossili tongriani posseduti dal Museo Geologico dell'Università di Genova*. Atti R. Univ. Genova, 15, 1900, pp. 1-210, tt. 1-19.
- (23) SACCO F., *Il bacino terziario e quaternario del Piemonte*. Milano, Bernardoni & Rebeschini 1889, pp. 1-936.
- (24) SACCO F., *I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria*. Parte 30 (Addenda), Torino, C. Clausen, 1904, pp. 1-202, tt. 1-31.
- (24a) SELLI R., *Il Bacino del Metauro, descrizione geologica, risorse minerarie, idrogeologia*. Giorn. Geol., ser. 2, 24, 1952, pp. 1-268, tt. 1-13, 3 ff. n. t.
- (25) SHIMIZU S., *On two species of Nautiloids from the Tertiary of Japan*. Sc. Rep. Tohoku Univ., ser. 2, 9, 1926, pp. 25-27, t. 8.
- (26) SIMONELLI V., *Sopra la fauna del cosiddetto «Schlier» nel Bolognese e nell'Anconitano*. Atti Soc. Toscana Sc. Nat., 12, 1893, pp. 37-46.

- (27) SPATH L. F., *Evolution of Cephalopoda*. Biol. Rev., 8, 1933, pp. 418-462, ff. 1-13.
- (28) STENZEL H. B., *Nautiloids of the genus Aturia from the Eocene of Texas and Alabama*. Journ. Pal., 9, 1935, pp. 551-562, tt. 63-64.
- (29) STENZEL H. B., *Paleoecology of Tertiary Nautiloids*. In: « *Treatise on marine Ecology & Paleocology*. Vol. 2: *Paleoecology* ». Geol. Soc. Amer. Mem., 67, 1957, pp. 893-894.
- (30) STENZEL H. B., *Nautilus*. In: « *Treatise on marine Ecology & Paleocology*, vol. 1: *Ecology* ». Geol. Soc. Amer. Mem., 67, 1957, pp. 1135-1141.
- (31) STENZEL H. B., *Living Nautilus*. Preprint from « *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part H ». Geol. Soc. Amer. & Univ. Kansas Press, 1952, pp. 1-19, 16 ff.n.t.
- (32) TEICHERT C., *The genus Aturia in the Tertiary of Australia*. Journ. Pal., 18, 1944, pp. 73-82, tt. 14-16.
- (32a) TRABUCCO G., *Fossili, stratigrafia ed età del calcare di Acqui (Alto Monferrato)*. Boll. Soc. Geol. It., 27, 1908, pp. 337-400, tt. 11-14, un profilo geol. al 50.000.
- (33) TRICOMI G., *Nautiloidi terziari conservati nel Museo di Geologia dell'Università di Palermo*. Giorn. Sc. Nat. Econ., Palermo, 42, 1941, 8 pp., 1 t.

SPIEGAZIONE TAV. XVIII

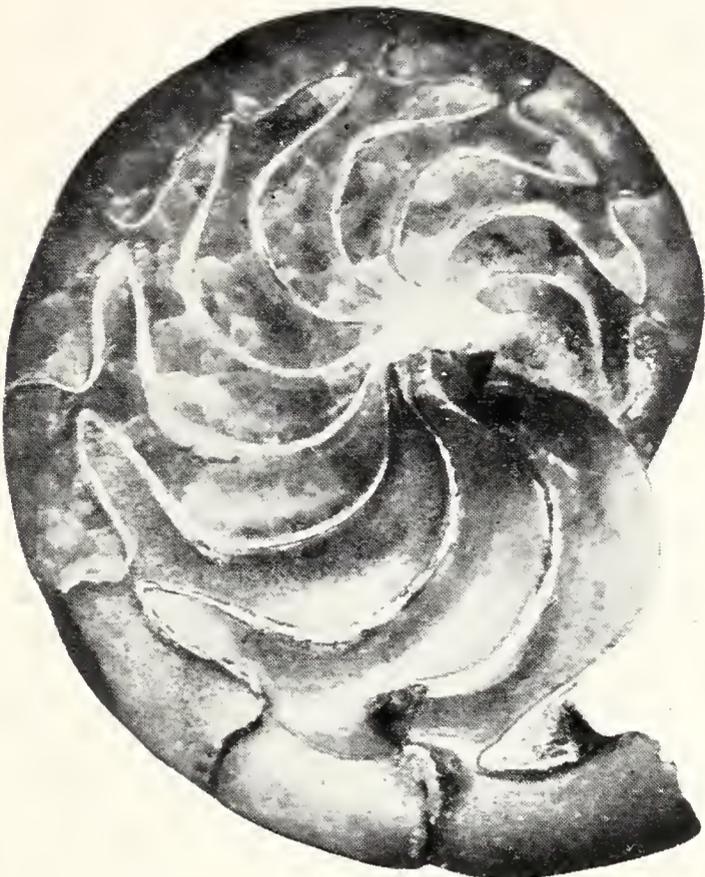
- Fig. 1 — *Aturia aturi* (BAST.), modello interno, lato destro; Elveziano, Albugnano, x 2, p. 366.
- Fig. 2 — *Aturia formae* PARONA, lectotipo; modello interno, lato destro; Elveziano, Sciolze (zona a *Pentacrinus gastaldii*), x 3, p. 377.
- Fig. 3a — *Aturia complanata* n. sp., olotipo; lato destro parzialmente decorticato; Elveziano, Collina di Torino (Pian del Lot), x 3, p. 378.
- Fig. 3b — *Aturia complanata* n. sp., olotipo; lato sinistro; Elveziano, Collina di Torino (Pian del Lot), x 3, p. 378.
Si notino le strie di accrescimento caratteristiche.

SPIEGAZIONE TAV. XIX

- Fig. 1 — *Aturia aturi* (BAST.), esemplare giovane provvisto del guscio, visto di fronte; Elveziano, Collina di Torino (Pian del Lot), x 4, p. 366.
- Fig. 2 — *Aturia aturi* (BAST.), modello interno; stesso esemplare della t. XVIII, f. 1; Elveziano, Albugnano, x 2,5; p. 366.
Si noti la differenza nel profilo tra questo esemplare e quello della f. 1.
- Fig. 3 — *Aturia complanata* n. sp., olotipo visto di fronte; Elveziano, Collina di Torino (Pian del Lot), x 3, p. 378. Si noti la differenza nella forma del setto e nel profilo tra questo esemplare e gli altri di *A. aturi* (BAST.) e di *A. formae* PARONA figurati in questa tavola.
- Fig. 4 — *Aturia formae* PARONA, lectotipo; esemplare privo del guscio, visto di fronte; Elveziano, Sciolze (zona a *Pentacrinus gastaldii*), x 3, p. 377.

SPIEGAZIONE TAV. XX

- Fig. 1 — *Aturia zic-zac* (Sow.), esemplare incompleto, visto di fronte; Eocene?, Belgio, x 2, p. 373.
- Fig. 2 — *Aturia aturi* (BAST.), var.?, esemplare incompleto visto di fronte; Elveziano, Albugnano, x 2, p. 372. Si confronti la particolare forma del setto con quella dell'esemplare di *A. zic-zac* (Sow.) della fig. 1.
- Fig. 3 — *Aturia* cfr. *atur*i (BAST.), modello interno in arenaria, con parte della camera di abitazione; Elveziano, Clavesana, Tanaro, x 1,5; p. 375.
- Fig. 4 — *Aturia aturi* (BAST.), esemplare incompleto, provvisto del guscio; Elveziano, Collina di Torino (Pian del Lot), x 4, p. 367. Si osservi la forma delle linee di accrescimento e le strane perforazioni circolari sulla parete del guscio.



1



2



3 a



3 b

foto Istituto di Geologia, Torino



1



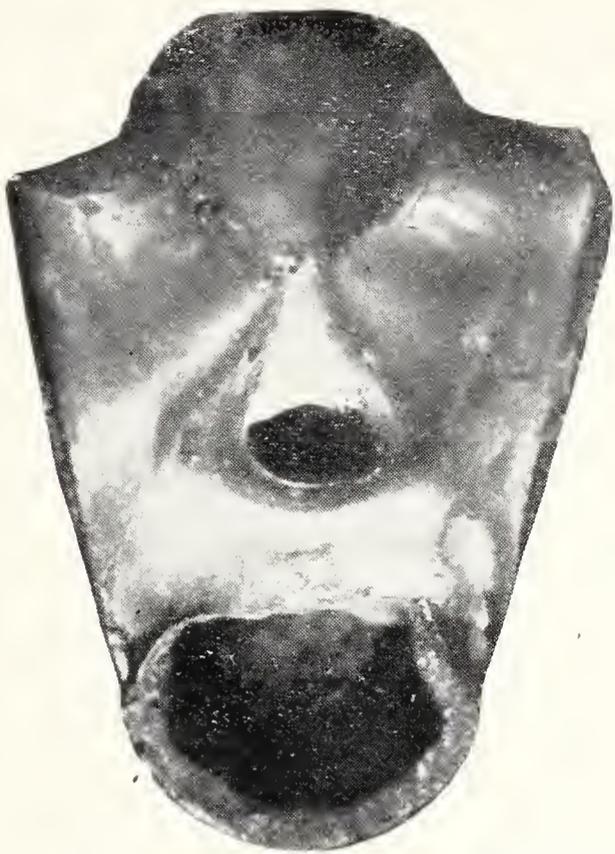
2



3



4



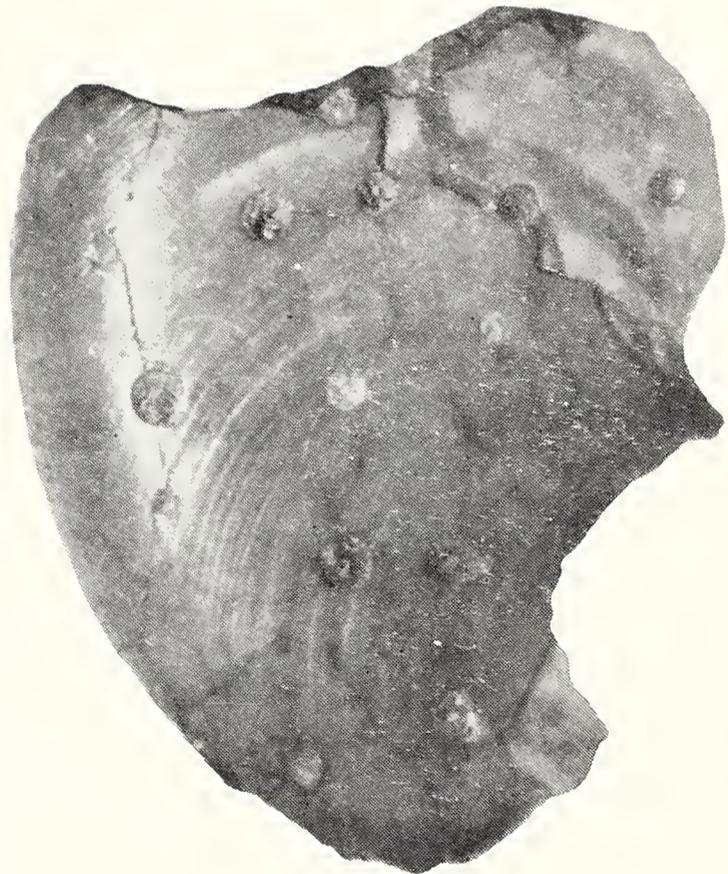
1



2



3



4

